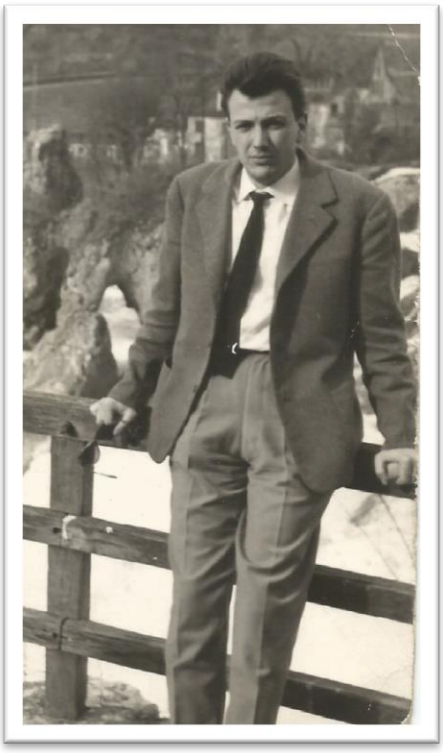
MICROSTORIA DEL PROGETTO DELLA P101

Di Giovanni De Sandre

(© Cristiano Riciputi – Domenico Scarzello – Giovanni De Sandre. Tutti i diritti riservati)

Questo breve racconto esprime la visione di chi ha vissuto l'avventura dal basso, dalla sala macchine della grande nave Olivetti diretta i verso i nuovi orizzonti aperti dalla elettronica, e che per poco, come il Titanic, non è naufragata vicino alla meta.



1959, Poco prima dell'ingresso in Olivetti

L'ingresso in Olivetti

Mi sono laureato al Politecnico di Milano a dicembre 59 dopo 5 anni di apnea; non è stato facile. All'epoca invece, la vita era facile per chi cercava lavoro con una buona laurea scientifica: avevo ricevuto diverse offerte di impiego da grandi aziende come Pirelli, Siemens, Eni, Olivetti e altre.

I motivi della scelta sono chiari e semplici:
- attrazione per il settore emergente dei computer
- la sirena dei lab elettronici Olivetti in Usa
- il confronto tra lo stile delle relazioni umane Olivetti
e delle altre grandi aziende contattate, impietoso per queste ultime.

Ho un ricordo indelebile dell'incredibile conclusione del colloquio di ingresso, nei Laboratori Ricerche Elettroniche (LRE) Olivetti di Borgolombardo il primo aprile 1960, con il direttore ing. Chou: "Ingegnere, le interessa di più una attività nel progetto o in produzione? "Senz'altro nel progetto". "Preferisce una attività di estensione di prodotti esistenti o occuparsi di progetti del tutto nuovi?". Non vorrei sembrare presuntuoso ma mi piacerebbe molto dedicarmi a nuovi progetti. Prese il telefono e cosi entrai nel gruppo dell'ingegner Piergiorgio Perotto.

Non potevo certo immaginare che quella risposta avrebbe deciso il mio futuro professionale.

Il periodo iniziale

Nei LRE il filone portante era quello dei grandi elaboratori Elea; da poco era infatti stata completata la realizzazione dell'Elea 9003, la prima versione completamente transistorizzata. Il *mainframe,* che incuteva un timore reverenziale nei film di fantascienza dell'epoca; armadi di componenti elettronici, un oggetto molto complesso, la memoria a nuclei, e molte unità a nastro magnetico, lettori e perforatori di schede e stampanti ultra veloci, ambienti condizionati e gente in camice bianco, costi astronomici.

Pur essendo la tecnologia elettronica molto costosa, si intravedeva la possibilità di cominciare a realizzare piccole applicazioni a costi ragionevoli ed era stato costituito un gruppo di studio e progetto per applicazioni, che oggi si chiamerebbero di informatica distribuita, affidato all'ing. Perotto.

Egli si era qualificato per questo incarico con la brillante realizzazione di un convertitore banda - schede perforate che creava un ponte essenziale tra le applicazioni meccaniche "dell'informatica periferica",

in cui l'Olivetti era un leader con le macchine contabili Audit, e la nascente elaborazione elettronica dei grandi calcolatori.

Eccezionale il rapporto professionale e umano con Perotto che ha plasmato la mia formazione professionale e maturato in me un senso di profondissima stima per una persona di grande cultura tecnica e capacità imprenditoriale, e di esemplare correttezza nei rapporti personali.

I primi due anni sono stati entusiasmanti in un ambiente di lavoro ideale, di grande valore formativo per il contenuto innovativo delle attività basate sull'emergente tecnologia elettronica e il clima di grande libertà e quindi di coinvolgimento e responsabilizzazione individuale nella realizzazione degli obiettivi assegnati.

Il *training* iniziale è stato su una macchinetta elettronica che leggeva i caratteri scritti con inchiostro magnetico nella parte bassa degli assegni (presenti ancora oggi).

L'ultima attività invece è stato il progetto di un gruppo elettronico da collegare alle contabili meccaniche per estendere con dieci totalizzatori elettronici i 3 totalizzatori meccanici; completato con successo con la realizzazione di 2 prototipi ma non utilizzato.

Il Centro Studi di Ivrea (progetti meccanici) stava iniziando il progetto una nuova contabile meccanica con un maggior numero di totalizzatori inseribili modularmente, soluzione ritenuta più conveniente ma sfortunatamente finita anch'essa nel nulla.

Probabilmente non si erano accorti che il mondo stava cambiando.

Come è nata l'idea della P101

Come mai nei *lab* non si pensava allo sviluppo di una piccola calcolatrice elettronica?

La risposta alla domanda un po' ingenua fatta all'ing. Perotto, quando dopo un anno di attività avevo acquisito una qualche conoscenza della tecnologia elettronica, mi aveva introdotto molto concretamente nella economia e strategia aziendale.

Le fortune economiche e il grande sviluppo dell'Olivetti nel dopo guerra era stato determinato in gran parte dalle calcolatrici meccaniche progettate da Natale Capellaro, uno dei progettisti meccanici più prestigiosi, entrato all'Olivetti come operaio e diventato Direttore Generale Tecnico e ingegnere H.C. All'inizio degli anni '60 il costo di fabbrica di una Divisumma era di 39mila lire, a fronte di un prezzo di vendita di 390mila lire; con un rapporto prezzo/costo di 10, cosa rara anche nel mondo industriale di allora. Il costo di una eventuale calcolatrice elettronica sarebbe stato enormemente superiore e l'azienda non aveva comunque alcun interesse a cannibalizzare, con una concorrenza interna, il mercato della gallina dalle uova d'oro.

Però…

La tecnologia elettronica era in rapida evoluzione e questa idea ingenua frullava ovviamente non solo nella mente di un giovane progettista alle prime armi, ma almeno anche di Perotto e del dr. Roberto Olivetti, uno dei pochi top manager Olivetti che condivideva la visione strategica del padre Adriano sul ruolo chiave dell'elettronica per l'azienda.

Sta di fatto che nella **primavera del '62** il dr. Roberto aveva incaricato l'ing. Perotto di avviare lo studio di fattibilità di una macchina da calcolo elettronica, dotata però anche della capacità di automatizzare la sequenza delle singole operazioni con cui si effettuavano i vari calcoli richiesti. La

macchina non doveva quindi interferire col mercato della Divisumma posizionandosi in una fascia superiore. Avrebbe dovuto essere alla portata di un utente generico, non esperto di elaborazione dati elettronica e avere dimensioni comparabili con quelle delle macchine da calcolo meccaniche, tipicamente la Divisumma 24. Obiettivo di costo; naturalmente il più basso possibile.

Un progetto entusiasmante

Ti interessa? Mi chiese Perotto, che mi aveva anche presentato le alternative di altre possibili attività, più vicine alla mia esperienza acquisita.

Ricordo che ho risposto d'impulso, senza alcuna riflessione conscia su che cosa sarebbe stato più conveniente per me: moltissimo!

Le "specifiche" non erano poi così vaghe come potrebbe sembrare a prima vista.

Qualsiasi ingegnere fresco di Politecnico che aveva usato il regolo per sviluppare i noiosissimi calcoli ripetitivi relativi al dimensionamento delle macchine elettriche o alle strutture in cemento armato, aveva sognato di poter disporre di una macchina che gli automatizzasse in qualche modo il lavoro, senza però dover subire i costi e la burocrazia tecnica delle procedure del grande calcolatore. Ma anche qualsiasi ragioniere o amministratore o l'ufficio tecnico di una piccola azienda, il cui unico strumento di calcolo disponibile era la calcolatrice meccanica, aveva gli stessi problemi.

All'epoca infatti solo le grandi aziende potevano permettersi il lusso di automatizzare i loro processi amministrativi (tipici paghe, fatturazione) o industriali (programmazione della produzione) utilizzando Centri Meccanografici a schede perforate o i grandi elaboratori di recente apparizione. Anche nelle università più importanti l'utilizzo dei calcolatori, necessariamente grandi e costosi, era riservato alle applicazioni di rilievo più complesse.

La programmazione e prova delle applicazioni era un lavoro affidato a persone con background tecnico specialistico, esperte del sistema; e al contrario di quanto si potrebbe pensare, tranne per la fase iniziale di impostazione, era noioso e frustrante.

Il tempo macchina era prezioso e veniva assegnato col contagocce a ogni singolo programmatore che di fatto era "costretto a intuire" il motivo per cui un programma "si piantava" o dava risultai errati e ritornare il giorno seguente o più tardi ancora per riprovare le correzioni.

L'alternativa consisteva nello sviluppo sostanzialmente manuale della applicazioni con l'uso del regolo o delle calcolatrici meccaniche, e nel settore amministrativo di macchine contabili meccaniche che producevano documenti contabili di varia natura (schedoni). La situazione era analoga a quella dei trasporti nei primi anni del 900. Con il treno o con le navi si potevano fare grandi (e costosi) viaggi, ma per andare dalla periferia di un piccolo paese a quella di un altro lontano pochi chilometri ma non servito dalla rete c'era il cavallo o la bicicletta.

Se l'esigenza e l'obiettivo di questa nuova macchina erano quindi molto chiari, altrettanto però non si poteva dire del modo di realizzarla, mancando qualsiasi riferimento a soluzioni preesistenti.

Come dire, passeggiando con la ragazza al chiaro di luna: come sarebbe bello andarci. Il problema non era avere l'idea, ma come realizzarla.

Ma cosa mai avremmo dovuto inventare? Per gente che lavorava nei Laboratori di Ricerche Elettroniche era ovvio che dovevamo realizzare un piccolo computer.

Occorreva estendere la funzionalità di una calcolatrice elettronica con la capacità di generare, memorizzare ed eseguire un semplice programma, che essenzialmente risolveva delle semplici formule algebriche, e quindi di registrarlo su e leggerlo da un supporto esterno. E quindi disporre di una memoria sufficiente a memorizzare il programma stesso ed i dati iniziali e intermedi necessari.

Ma allora, la difficoltà dove era?

Banalmente (?) il computer doveva essere piccolo, poco costoso, **semplice, anzi semplicissimo da utilizzare**, alla portata dell'utente di una Divisumma. Requisiti neanche lontanamente soddisfatti dai più piccoli computer dell'epoca, grandi almeno come un armadio, di costo non inferiore ai 30 milioni di lire, inaccessibili agli inesperti quanto i *mainframe*.

La semplicità di utilizzo era un requisito cruciale.

Per diventare pilota d'aereo occorre una preparazione specifica molto impegnativa che pochi si sentono di affrontare. Per guidare l'automobile basta un po' di scuola guida e superare un semplice esame, cosa che riesce praticamente a tutti.

Così all'inizio dell'attività, quando con Perotto si pensava all'impostazione del progetto, letteralmente si cominciava sempre con qualche foglio bianco da scarabocchiare.

Il ruolo di Perotto

Perotto è considerato a buon diritto l'autore, il padre della *P101*.

Senza di lui questa macchina non sarebbe mai nata. E questo non tanto e solo per il suo contributo alla scelte tecniche di base del progetto, comunque importanti, ma ancor più per il suo ruolo tipicamente imprenditoriale nell'indirizzare, sviluppare, portare felicemente a compimento le molteplici attività di un progetto, ignorato fino alla fine da quasi tutta l'azienda.

Va ricordato che all'epoca la pianificazione delle attività, in ambito progetto, era pressoché inesistente.

Sia pure con il tacito appoggio del dr. Roberto e di Capellaro, con il suo carisma è riuscito a coinvolgere nell'impresa un consistente numero di persone da lui non dipendenti, i progettisti della memoria e dei circuiti speciali, i meccanici e un gruppo di ingegneria per la realizzazione della struttura fisica dell'elettronica. I dipendenti di Perotto per questo progetto erano solo il sottoscritto e un collaboratore, e in seguito tre persone che sviluppavano la programmazione sperimentale delle applicazioni per verificare la consistenza del linguaggio in corso di definizione.

Perotto è sempre stato il punto di riferimento brillante, competente, tempestivo, nella prevenzione e soluzione delle molte difficoltà che, come è facilmente immaginabile, emergevano nello sviluppo complessivo di tante attività correlate.

Ha organizzato il gruppo di studio delle metodologie di collaudo dell'elettronica in produzione e di sviluppo dei relativi programmi sul calcolatore 1401 IBM quando, dopo la cessione della Divisione Elettronica alla General Electric, l'Olivetti, totalmente a corto di risorse elettroniche, ha deciso di avviare la produzione della *P101*.

Di seguito sono ricordati gli aspetti essenziali dello sviluppo la cui soluzione positiva ha permesso di realizzare un sogno: *the first desktop computer in the world.*

L'elemento cruciale: la memoria

Il primo punto essenziale da risolvere era la scelta della memoria della macchina, determinante ai fini del costo, ingombro e naturalmente della architettura logica interna.

Qui si delinea la prima scelta vincente di Perotto.

La tecnologia corrente delle memorie a nuclei magnetici, da poco utilizzata nei grandi elaboratori, aveva costi e dimensioni ancora eccessivi per i nostri obiettivi. E anche le previsioni di evoluzione tecnologica non lasciavano intravedere soluzioni promettenti per il futuro più o meno prossimo.

Rimaneva l'alternativa, psicologicamente poco attraente, di ricorrere a memorie di passata generazione, considerate obsolete; tra queste lo schema del tipo a **Linea magnetostrittiva** (Lms) sembrava però interessante.

La memoria era realizzata con un filo di una lega di acciaio e nichel. L'informazione era immessa mandando gli impulsi elettrici, corrispondenti ai bit da registrare in successione, in una minuscola bobina di scrittura avvolta ad una estremità del filo; per effetto magnetostrittivo l'impulso elettrico era trasformato in un impulso meccanico che si propagava fino all'altra estremità

Primo prototipo della LMS

Esemplare di produzione (www.computerhistory.it)

occupando una piccola porzione del filo, pochi millimetri, in posizioni successive dall'inizio alla fine. Qui l'impulso meccanico era riconvertito in impulso elettrico da una seconda bobina (di lettura) e l'informazione veniva mantenuta reinserendola elettronicamente all'ingresso.

I prototipi iniziali erano stati sviluppati a Borgo Lombardo ma presentavano intrinseche limitazioni di capacita dovute alla concezione progettuale adottata. Anche i dispositivi di altre aziende europee come Bull e Ferranti avevano lo stesso tipo di problema.

Perotto, prevedendo una situazione di stallo ma sempre convinto della economicità intrinseca della soluzione, fece fare un monitoraggio nel mercato USA e acquistare diversi campioni.

Fu una mossa azzeccata.

Sia pure in una realizzazione più elaborata rispetto allo schema descritto, la soluzione era attraente non solo per la sua semplicità ma anche perché sembrava ben in linea con il *know how* tecnologico dell'Olivetti necessario per la sua produzione su larga scala.

Gli studi iniziali

È così iniziato il primo periodo di esplorazione di varie alternative per l'organizzazione della informazione nella memoria e della architettura logica interna.

In particolare la struttura a registri interlacciati (tipo multiplex) per memorizzare i dati ed il programma e una specifica codifica dei caratteri numerici che permetteva la rappresentazione di un numero con la virgola in posizione naturale.

Registri interlacciati (tipo multiplex) è un gergo tecnico astruso per i non addetti che però si presta ad una facile interpretazione visiva.

Se si vuole che i giocatori di diverse squadre partecipanti ad un torneo si presentino contemporaneamente al pubblico dello stadio uscendo da un tunnel in cui passano uno per volta, essi devono disporsi in fila successivamente uno per ciascuna squadra; entra così nello stadio il primo giocatore di ogni squadra e si dispongono nella prima riga che avanza di un passo. Analogamente per la seconda riga e le successive.

In questo modo sono stati organizzati i 10 registri (squadre) della memoria (tunnel) della *P101* permettendo così di operare contemporaneamente fra i bit (giocatori) di due qualsiasi di essi.

Analogie del genere erano tipiche nei nostri ragionamenti all'epoca.

La virgola in posizione naturale (cioè con numero di decimali variabili da numero a numero) è una brillante caratteristica della *P101*.

A quel tempo le rappresentazioni canoniche erano quelle in virgola fissa per le applicazioni commerciali, o in virgola mobile per quelle scientifiche; oggi in un PC coesistono almeno una decina di tipi di dati diversi.

Nel frattempo a Perotto, che naturalmente si occupava anche degli altri progetti del suo gruppo e al sottoscritto appena svezzato, si era aggiunto Gastone Garziera, fresco di corsi di formazione tecnica iniziale per periti neoassunti. Un "neonato in fasce" che però si sarebbe dimostrato subito particolarmente precoce, un collaboratore essenziale.

Sulla base di queste scelte iniziali, con Garziera ho iniziato a studiare l'architettura logica del progetto cercando di utilizzare soluzioni derivate da quelle note nell'ambiente dei laboratori e messe a punto nel progetto Elea.

Ma dopo alcuni mesi di tentativi poco convincenti ho cominciato a dubitare di questo *approccio top down*. Sostanzialmente noi stavamo tentando di realizzare l'equivalente di una motocicletta utilizzando le soluzioni adottate in un dirigibile.

Un aiuto a uscire dalle mie perplessità è venuto dal direttore dei Laboratori, l'ing. Sacerdoti, che agli inizi del '63 aveva richiesto a Perotto lo studio di una unità di moltiplicazione con memoria a lms per sostituire eventualmente un prodotto esistente, l'UME (Unità Moltiplicatrice Elettronica), realizzato due anni prima con un tipo di memoria molto più ingombrante e costosa.

Il progetto, di fatto molto semplice, da noi sviluppato in due settimane, sembrava sulla carta molto interessante.

Il prototipo successivo, realizzato quasi per esercizio in parallelo agli studi specifici sul progetto principale, dimostrava indiscutibilmente la validità della scelta della memoria e della architettura logica adottata.

Con l'occasione avevamo infatti risolto un problema essenziale relativo al sincronismo richiesto tra l'informazione in uscita dalla memoria e l'orologio (il clock) che generava la temporizzazione di macchina. Senza entrare qui in dettagli tecnici, lo spunto era stato generato da un errore nella costruzione della memoria, un po' più lunga di quanto necessario. L'alternativa era attendere la costruzione di un altro esemplare, ma dopo una notte insonne abbiamo trovato la soluzione risolutiva. Per gli esperti si trattava di realizzare una "temporizzazione asincrona", ma per noi era stata una bella scoperta. Ci eravamo così convinti, con grande soddisfazione, della concreta fattibilità del progetto che sarebbe diventato la *P101*.

La nuova UME era realizzata con due piastroni (con dimensioni di poco superiore al formato A4), inclusa la memoria, contro i 9 piastroni della prima versione ed è così entrata in produzione.

Le unità di Input-Output

L'individuazione di una stampante adeguata è rimasto un problema aperto, senza soluzioni di riferimento convincenti, fino alla primavera del 1963.

La soluzione effettiva è stata trovata quasi per caso; era stata sviluppata su iniziativa personale di Franco Bretti, un progettista isolato "esiliato a Caluso" perché, come ricorda Perotto nel suo libro sulla *P101* "era entrato in collisione ideologica col Centro Studi di Ivrea , dove si concentrava tutto il *know how* progettuale meccanico dell'azienda.

La soluzione era concettualmente molto semplice, ma tecnologicamente raffinata.

Riproduceva "in piccolo" la soluzione delle stampanti a tamburo parallele ad alta velocità dei grandi calcolatori, ma ripensata con grande acume per una applicazione ancora da inventare; un carrellino mobile portava l'unico martelletto che veniva "sparato" contro il rullo e stampava i caratteri nel rotolo di carta interposta.

Il dispositivo, estremamente compatto, richiedeva una elettronica di pilotaggio minima, aveva prestazioni eccezionali, 30 car/sec contro i 15 massimi sui prodotti meccanici dell'epoca (macchine per scrivere, contabili).

Senza questa soluzione le fortune della macchina sarebbero state ben diverse.

La tastiera invece è stata derivata da un progetto realizzato dal Centro Studi per la nuova contabile meccanica e offriva la grande velocità di digitazione e la eccezionale leggerezza di tocco tipiche delle migliori soluzioni meccaniche dell'epoca.

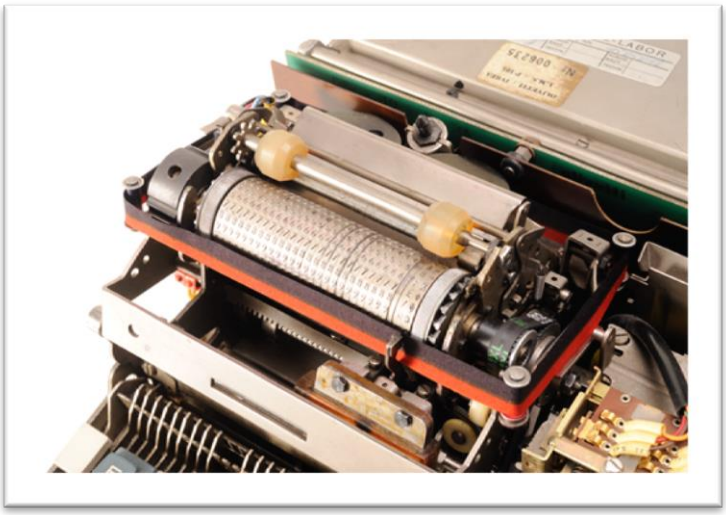
Anche la concreta realizzazione della cartolina magnetica, pur ben presente come esigenza, ha una origine quasi fortuita.

Lo spegnimento accidentale della macchina in occasione di una dimostrazione informale del primo prototipo, al direttore commerciale nel gennaio 1964, aveva costretto Garziera ad una snervante reintroduzione manuale del programma conclusa giusto in tempo al momento del suo arrivo, evidenziando la precarietà dovuta alla sua mancanza. Perotto fortunatamente era in ritardo.

Ricordo ancora vivamente lo stress di quei momenti di tensione, risolti fortunosamente.

A dimostrazione felicemente conclusa parlando con lui dell'accaduto, è venuto spontaneamente alla mente un dispositivo realizzato, in un precedente progetto, per leggere e registrare le nuove schede contabili con pista magnetica per le contabili Audit.

Non è stato affatto difficile estrapolare dalla funzionalità di questo dispositivo lo schema della cartolina magnetica.



Il gruppo Stampantina

La scheda magnetica (Cartolina)

Nel 1969, a seguito della contestazione della Olivetti, la Helvett Pacard avrebbe ammesso lealmente di aver copiato questa soluzione in un suo prodotto concorrente, l'HP9001, e pagato all'Olivetti royalties per 900.000 dollari che, all'epoca, era una cifra piuttosto consistente.

Lo sviluppo del progetto (1963-64)

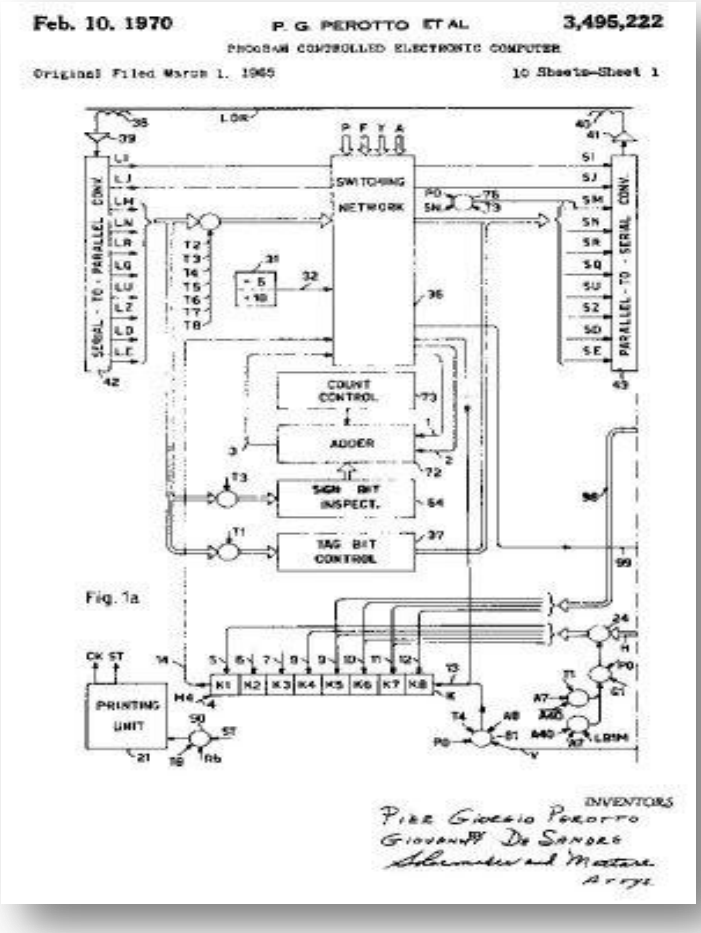
Dopo il progetto UME, e la lieta sorpresa della stampantina, le idee di fondo erano ormai chiare, ma sostanzialmente tutto era ancora da fare.

Con grande slancio, a primavera inoltrata del '63, mi sono imbarcato con Garziera in *una full immersion* durata quasi due anni per lo sviluppo del progetto logico.

Perotto iniziava a gravitare a Ivrea per coordinare le attività meccaniche ed avviare lo studio della soluzione strutturale e ingegneristica dei vari componenti (memoria, piastre a circuito stampato, montaggio dei componenti etc.).

Ci sembrava quasi impossibile che nel resto del mondo qualcun altro non stesse pensando le stesse cose e potesse infilarci sul traguardo.

Pagina seguente, il brevetto depositato negli USA



Abbiamo così cominciato una gara a cronometro impegnandoci allo spasimo. La giornata finiva quasi sempre a mezzanotte inoltrata con l'intervallo della cena dal *Brusin*, una simpatica locanda di campagna, e qualche volta le libagioni di Barbera troppo abbondanti non contribuivano alla causa della *P101*. Non era raro che anche sabato e domenica fossero dedicati alla causa con probabile disappunto delle rispettive moglie e fidanzata.

Col **primo prototipo**, completato a **gennaio del '64**, erano stati risolti molti problemi aperti e finalmente si aveva la percezione di quanto sarebbe stata ingombrante l'elettronica.

Anche se non ancora incorporata nel prototipo, per non condizionarne i tempi di sviluppo, in parallelo era stata definita la soluzione ingegneristica finale del gruppo elettronico, su piastroni di dimensioni di poco superiori al formato A4.

Tutta l'elettronica avrebbe occupato poco più di una scatola da scarpe taglia 44.

Mancava però ancora la cartolina magnetica introdotta a seguito della fortunosa dimostrazione al direttore commerciale e la istruzione di radice quadrata.

Il mattone circuitale fondamentale era il Nor a resistenze, progettato nei LRE; era realizzato con il transistor al silicio 2N708 (un'altra novità tecnologica recente che sulla carta prometteva, e poi ha mantenuto, una affidabilità di funzionamento in relazione alle variazioni di temperatura ambiente decisamente superiore e un tasso di guasti nel tempo molto più basso di quello dei predecessori al germanio).

Il Nor era preassemblato in un blocchetto (micromodulo), che veniva inserito nel piastrone; questa soluzione, pensata da Perotto, anticipava quella analoga dei circuiti integrati micrologici di successiva generazione. Le previsioni di costo di 300 lire per transistor (mezzo dollaro dell'epoca) si sono poi puntualmente avverate.

Le piastre definitive avrebbero avuto circuiti stampati su entrambe le facce e fori metallizzati di collegamento tra le due facce (novità tecnologica assoluta all'epoca).

Il **prototipo dimostrativo finale**, con prestazioni e ingombri definitivi, completato nell'**ottobre del 1964**, è stato presentato al top management e alla prima linea dei dirigenti. E così tutta l'Olivetti, oltre a pochissimi autorevoli personaggi, è venuta a conoscenza dell'oggetto misterioso.

Due obiettivi base hanno permanentemente accompagnato lo sviluppo del progetto: la macchina doveva costare poco ed essere facile, anzi facilissima, da imparare e utilizzare.

Va qui ricordato che la modularità logica e fisica dei gruppi funzionali di un progetto elettronico (unità centrale e governi delle unità periferiche) era un requisito nettamente contrastante con l'ossessivo obiettivo primario di ottimizzazione dei costi del prodotto, che dipendeva alla fin fine dal numero di funzioni elementari (di transistor) utilizzate. Il progetto logico veniva quindi sviluppato in modo quasi monolitico, ricercando la massima integrazione funzionale a scapito della separazione e modularità dei gruppi funzionali.

Il gruppo elettronico utilizzava circa 670 transistor, montati in 8 piastre più una contenente anche la memoria.

E va da sé che una grande attenzione è stata dedicata alla definizione del set di istruzioni e alla verifica della sua validità per un campo molto articolato di settori applicativi, ben confermato dalla ampiezza della biblioteca di programmi che sono stati successivamente sviluppati.

Qui sostanzialmente era tutto da inventare, in assenza di una qualsiasi soluzione di riferimento preesistente; e anche qui l'approccio è stato quello di partire dal basso, cioè dalle 4 operazioni aritmetiche, e di estenderlo con delle semplicissime (a risultato concluso) istruzioni di trasferimento dei dati, di salto e stampa su rotolo.

Complessivamente tutto il linguaggio era realizzato con 15 istruzioni di significato intuitivo ed elementare. Il linguaggio di programmazione coincideva quindi con il linguaggio macchina, e non era richiesta alcuna funzione di "sistema operativo", un concetto allora molto oscuro e vago, essendo il programma di volta in volta immediatamente caricato dall'operatore con la scheda magnetica.

A questo proposito vorrei ricordare due curiosità. Perotto probabilmente pensava che, per quanto bravo, ero però sicuramente ignorante (nel senso di digiuno) di linguaggi di programmazione e, prima di iniziare lo sviluppo del prototipo definitivo, mi aveva consigliato di consultarmi con il dott. Alfieri, un softwarista molto esperto di Pregnana.

La perplessità iniziale (non capivo che affinità ci potesse mai essere tra l'astruso linguaggio Assembler dell'Elea ed il nostro caso e pensavo di dover partecipare a una serie di inutili sedute psicanalitiche) si è subito tramutata in rispetto per la sua competenza e capacità di percezione.

E così, su suo suggerimento, è stata introdotta una istruzione di salto simbolico che permetteva al programmatore di individuare la nuova istruzione da cui riprendere il programma senza doverne calcolare la posizione, ma semplicemente inserendo un riferimento per il salto prima della stessa istruzione. Era una concetto ovvio per un programmatore assembler, ma non per noi, ed infatti non ci era venuto in mente.

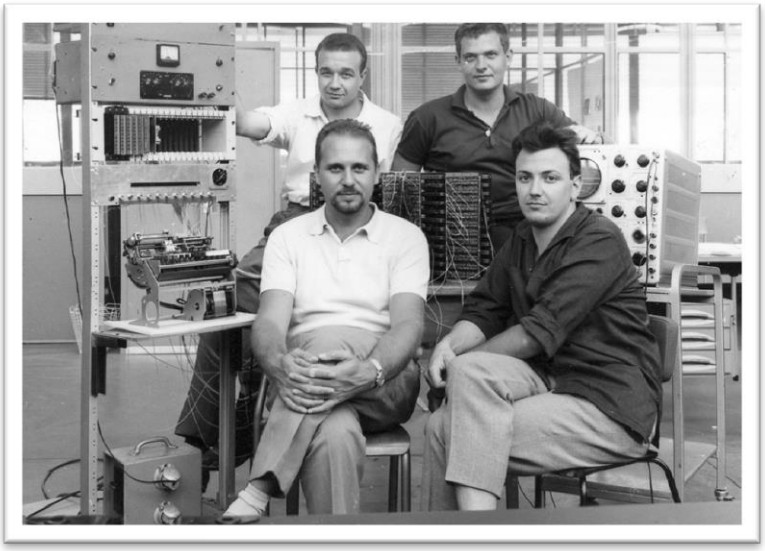
Inoltre, parlando a mensa con un collega, ero venuto a conoscenza di un metodo, descritto nella bibbia informatica di allora, l'Aritmetic Operations in Digital Computers del Richards, che permetteva di realizzare facilmente in hardware l'istruzione di radice quadrata, evitando di impegnare la memoria con uno specifico programma.

Con una manciata di transistor (poco più di una decina), abbiamo così aggiunto una prestazione molto utile e di grande prestigio. E così la struttura del linguaggio di programmazione è diventata quella definitiva.

Due eventi che avrebbero potuto cancellare la P101

Quando nella primavera del 64 abbiamo iniziato la stesura dello schema logico finale, a Pregnana Milanese, dove erano stati trasferiti da poco i LRE, in previsione di futuri grandi sviluppi, hanno cominciato a diffondersi le voci della prossima **cessione della Divisione Elettronica Olivetti alla General Electric** e un diffuso senso di sconcerto era presente tra le persone dei laboratori.

Lo stesso Perotto sembrava preoccupato temendo che la nostra attività, in questa malaugurata ipotesi sarebbe stata cancellata, essendo la visione strategica della GE assolutamente ancorata alla soluzione *time sharing* del *mainframe* e terminali remoti per decentrare le applicazioni aziendali. E quindi come lui stesso racconta cercò di far in modo di non essere particolarmente gradito agli interlocutori della GE. E di fatto il suo gruppo rimase in Olivetti a occuparsi delle applicazioni periferiche dell'elettronica in una situazione iniziale di totale isolamento aziendale, tant'è che Perotto un bel pomeriggio di agosto arrivò a Pregnana con la sua Rolex e scattò, "a futura memoria" (sono parole sue), quelle poche foto ormai divenute storiche.



Agosto 1964
da sinistra a destra:
seduti: Perotto, De Sandre
in piedi: Garziera, Toppi

La cosa curiosa è che io e Garziera abbiamo vissuto con totale noncuranza il clima di incertezza e delusione del momento, completamente assorti nella gara a cronometro del nostro lavoro che si concretava di giorno in giorno in modo esaltante con la messa a punto del prototipo finale iniziata a luglio. Come ci sentivamo? Come Topolino apprendista stregone nel film Fantasia, in bilico tra meraviglia e ansia, ma per la nostra avventura si stava profilando un incredibile lieto fine. La macchina cominciava a vivere coronando gli sforzi, le incertezze, ma soprattutto il piacere di realizzare una impresa tanto sognata; potevamo essere i primi.

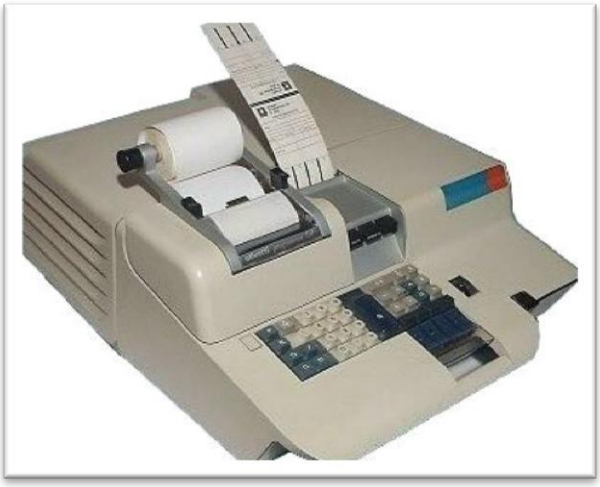
Non tutto era però filato liscio prima della presentazione della macchina al dr Roberto e agli alti dirigenti della Olivetti nell'ottobre 64.

L'architetto Zanuso era stato incaricato dal dr Roberto del design già verso la fine del 63 ma il rapporto del progetto con lo stesso e i suoi collaboratori, per quanto cordiale, non era stato facile. Probabilmente la ricerca di un design particolarmente originale finiva col prevalere rispetto alle esigenze e vincoli ergonomici obiettivi della macchina. Sta di fatto che dopo alcune proposte iniziali il dr Roberto aveva accettato una soluzione bivalente che prevedeva la possibilità di operare sia con la macchina disposta su una scrivania, sia con la stessa disposta a lato dell'operatore e appoggiata direttamente sul pavimento. Per assicurarne la stabilità, in questo caso si sarebbe però dovuto aggiungere un basamento pesante che avrebbe allungato e appesantito la macchina e reso di fatto non praticabile il passaggio da una posizione all'altra. Francamente questa soluzione non convinceva né il progetto né i commerciali ai quali era stato richiesto informalmente un parere in merito.

Nell'estate del 1964 Perotto prese la difficile decisione di ritornare alla disposizione studiata inizialmente e predisporre una carrozzeria del tutto provvisoria, ma indicativa, della soluzione che si sarebbe dovuto attuare.

Lo scontro col dr. Roberto è stato inevitabile; alla fine, fortunatamente, le ragioni del progetto hanno finito col prevalere. Non fu però solo fortuna, ma grande lucidità e fermezza dell'ing, Perotto.

Il nuovo design, affidato poi dal dr. Roberto all'architetto Mario Bellini, si incanalava immediatamente nella giusta direzione e si concludeva con una immagine molto piacevole e originale che contribuiva decisamente a valorizzare la macchina.



Il prototipo (la Perottina). A destra, la Programma 101 con la carrozzeria definitiva

Il lancio al BEMA di New York nell'ottobre del 65

Dopo la presentazione ufficiale alla prima linea dei dirigenti Olivetti nell'ottobre del 1964, in un clima di grande euforia nel progetto, ma piuttosto tiepido a livello del nuovo vertice insediato poco prima

della cessione della Divisione Elettronica con il mandato di riportare l'Olivetti nella retta via della meccanica, il coinvolgimento aziendale si era comunque impennato bruscamente.

Mentre il progetto logico era sostanzialmente finito, (gli abbiamo solo fatto fare una minuziosa cura dimagrante rivedendolo nel dettaglio ed eliminando circa 60 transistor) da un lato iniziava la fase di avviamento in produzione, dall'altra la preparazione del lancio commerciale per il quale era stata decisa la presentazione al BEMA (*Businees Equipment Manufacturers Associacion*) di New York nell'ottobre 1965.

Per la macchina era stato scelto il nome Programma 101 che rifletteva bene la sua caratteristica più importante, e anche perché suonava bene in inglese con accento americano.

Qui va evidenziato il contrasto palese di intenti tra chi aveva sposato la causa della *P101* (pochi ma autorevoli, il dott. Roberto, Capellaro, Piol) e la linea aziendale ufficiale.

Un inciso: Elserino Piol è stato un personaggio chiave nella storia dell'Olivetti, che definire vulcanico è ancora riduttivo. Ha percorso tutta la parabola, dai primi anni 50 alla fine, ricoprendo incarichi operativi importanti nella Olivetti Bull (che commercializzava le macchine a schede perforate), nella Divisione Elettronica, nella Pianificazione e nel Marketing e infine con De Benedetti anche nell'attività di Venture Capital.

Era prassi in Olivetti che il lancio di nuovi importanti prodotti ad una grande esposizione fosse preceduto, qualche giorno prima da una conferenza stampa, curata dai responsabili del lancio del prodotto. Pochi giorni prima dell'apertura del BEMA la *P101* era stata presentata alla stampa USA in una immensa sala conferenze di un grande albergo di New York; troneggiava in un tavolo nel palco centrale, davanti ad una foltissima platea di giornalisti e invitati.

Dopo la descrizione iniziale delle caratteristiche funzionali e delle prestazioni, il presentatore annunciò che la macchina avrebbe calcolato le coordinate della posizione di un satellite nell'orbita ellittica intorno alla terra in diversi istanti successivi; introdusse la cartolina magnetica con il programma ed i dati iniziali e dopo 2 o 3 secondi interminabili la macchina cominciò a stampare i risultati, proiettati direttamente su un grande schermo. Un applauso scrosciante concluse la dimostrazione a cui seguì una fittissima serie di domande e poi un resoconto sulla stampa con commenti molto positivi, spesso entusiasti, confermati poi negli articoli di recensione del BEMA.

Mi potevo ormai considerare promosso da apprendista a stregone.

Al BEMA la macchina era invece stata presentata inizialmente piuttosto in sordina, più con l'intenzione di sondare le reazioni di un mercato evoluto per un prodotto non convenzionale, che con la convinzione e volontà di sfondare. Il posto di primattore era riservato alla Logos 27, la nuova calcolatrice meccanica su cui l'azienda puntava per rinnovare le proprie fortune economiche.

Il successo di pubblico della *P101* è stato travolgente. Dopo qualche iniziale diffidenza, qualcuno chiedeva se la macchina fosse collegata ad un computer nascosto, questa si tramutò presto in sorpresa. Lo stand più affollato di tutta l'esposizione era quello Olivetti, dove un pubblico meravigliato ed entusiasta

chiedeva informazioni e voleva misurarsi con la *P101* nell'Angela Game, un semplice ma attraente gioco programmato nella stessa, costringendo l'Olivetti a rivedere frettolosamente la strategia di presentazione.

La presentazione della *P101* al BEMA di NY è stata un successo immediato e clamoroso di pubblico che la stampa Usa ha evidenziato sottolineando tutti gli aspetti innovativi essenziali della macchina: la semplicità di utilizzo, le dimensioni ed il costo adeguati alla fascia bassa di un mercato potenzialmente enorme.

Il senso di quanto la *P101* sia stata percepita come la soluzione adeguata di un problema aperto, la abissale distanza tra le macchine da calcolo meccaniche che facevano le 4 operazioni e i grandi calcolatori adatti solo a risolvere i problemi gestionali o tecnici di grandi organizzazioni, è ben riflesso nel titolo di un articolo: **"ci sarà prima un computer in ogni ufficio che due macchine in un garage".**

Era nata la nuova filosofia dell'informatica individuale; un nuovo filone di prodotto, versatile per eccellenza, si affiancava ai primi piccoli sistemi elettronici specializzati, le fatturatrici, le contabili, i primi terminali, e, con 15 anni di anticipo, era già a pieno titolo il precursore del PC. All'epoca la *P101* era stata definita *"the first desktop computer in the world"*.

Epilogo

Il successo commerciale si è delineato immediatamente, pur non concretandosi in seguito nelle proporzioni che la potenzialità del prodotto e l'interesse del mercato lasciavano intendere. Ne sono state vendute più di 40.000 in cinque anni. Il motivo non era però esterno, ma interno all'Olivetti.

Il nuovo vertice aziendale, malgrado lo shock del BEMA, continuava a ritenere che il futuro della Olivetti fosse fermamente ancorato ai tradizionali prodotti meccanici e non ha dato l'indirizzo e gli investimenti necessari per fare le cose in grande come invece si sarebbe potuto e dovuto.

Ha nicchiato fino a meta 67 quando si è deciso formalmente il cambio di strategia, ma soprattutto, non è stato facile, per l'Olivetti, rendersi conto che, con le nuove tecnologie, il ciclo di vita dei prodotti si sarebbe drasticamente accorciato.

La *P101* ha aperto una nuova era dell'informatica, tant'è vero che, prima che il Vertice dell'Olivetti se ne accorgesse, un temibile concorrente, la Helwett Pacard, aveva già presentato a fine 67 sempre al BEMA di New York, il primo prodotto seriamente concorrente l'HP9100 (quello dei 900 K$ di royalties) che ricalcava la impostazione di prodotto della *P101* ma con una tecnologia elettronica interna più avanzata; era molto più veloce ma anche un po' più costosa. E poco dopo anche la Wang aveva imboccato questa strada.

In Olivetti il primo progetto sostitutivo è iniziato solo nel 1968, e per due generazioni di prodotti abbiamo inseguito la concorrenza; la Logos 328, la prima calcolatrice elettronica Olivetti il cui prototipo sviluppato solo per nostra iniziativa era disponibile già a giugno 1966, è stata presentata a Londra e Parigi nell'ottobre 1968.

Ciò malgrado la *P101* è stata apprezzata a lungo dal mercato: si può dire che la *P101* non è stata spinta nel ma risucchiata dal mercato. Dopo due anni di presenza solitaria si è trovata in competizione con prodotti più aggiornati tecnologicamente ed ha retto bene fino al 1971.

Nel giro di 15 anni l'evoluzione tecnologica, polverizzando le dimensioni e i costi dei componenti fondamentali e ingigantendone le prestazioni, ha consolidato la realtà del PC, nella significativa continuità della concezione e soluzione individuale delle applicazioni informatiche.

Come è stato per la voglia di volare, dai fratelli Wright al Jet.

Non dobbiamo però dimenticare che, come ha detto l'ingegner Perotto, siamo stati entusiasti, tenaci, bravi, certamente; ma abbiamo anche avuto tanta, tanta fortuna.

Agosto 2010

Cinquanta anni dopo

La grande sorpresa: il primo PC è italiano.
Alessandro Bernard e Paolo Ceretto, i due giovani registi del documentario "Quando l'Olivetti inventò il PC", riescono in un tentativo quasi impossibile: riscoprire e rendere attuale la memoria storica di un'impresa significativa, sepolta dalla eruzione vulcanica della stessa tecnologia informatica. Da quel momento si succedono inviti, convegni, interviste. Sotto, le foto di alcuni di questi eventi.

Maggio 2014, intervento all'Istituto Tecnico Kennedy di Pordenone

Pagina seguente, ottobre 2013, intervento al Festival del Linguaggio a Milano

Febbraio 2014, con Garziera al Museo Tecnologicamente di Ivrea dove la P101 è rinata a nuova vita

Maggio 2015 All'ICTP di Trieste in occasione della Mini Makers Fair

14 ottobre 2015. De Sandre e Garziera ricevuti a Palazzo Chigi, a Roma, dal primo ministro Matteo Renzi (foto Ansa/La Stampa)